



УДК: 314.42

МЕТОД ОЦЕНКИ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

METHOD OF THE ASSESSMENT OF MORTALITY OF THE POPULATION ON EXAMPLE TULA REGION

В.А. Хромушин¹, К.Ю. Китанина¹, А.Г. Ластовецкий², С.В. Никитин³
V.A. Rhromushin¹, K.Yu. Kitanina¹, A.G. Lastoveckiy², S.V. Nikitin³

¹⁾ Тульский государственный университет, Россия, 300028, Тула, проспект Ленина, д. 92

²⁾ Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения,
Россия, 127254, Москва, ул. Добролюбова, 11

³⁾ Тульский областной медицинский информационно-аналитический центр,
Россия, 300045, Тула, ул. Оборонная, 114г

¹⁾ Tula State University,
Russia, 300028, Tula, Lenin Ave., 92

²⁾ Central Research Institute to Organizations and Informatization of the Public Health,
Russia, 127254, Moscow, Dobrolyubov St., 11

³⁾ Tula region medical information-analytical centre,
Russia, 300028, Tula, Oboronnaya, 114g

E-mail: vik@khromushin.com

Аннотация

В статье предлагается один из методов суммарной (обобщающей) оценки смертности населения на примере мониторинга смертности в Тульской области. В качестве источника информации был использован регистр смертности, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с 2007 по 2016 годы. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем автоматического определения первоначальной причины смерти. Предлагаемый метод суммарной оценки смертности населения объединяет три фактора: долю умерших, оценку по средней продолжительности жизни и оценку нелинейности динамики смертности. Из выполненных по Тульской области расчетов видно, что суммарная оценка существенно меняет ранжирование классов МКБ-Х по своей значимости. Так смертность от болезней органов пищеварения примерно сравнялась с новообразованиями: для мужчин незначительно выше, а для женщин незначительно ниже. При этом следует заметить, что суммарная оценка сильно зависит от весовых коэффициентов. По этой причине величины этих весовых коэффициентов следует устанавливать на основании тщательной экспертной оценки. Предложенный метод суммарной оценки смертности населения учитывает факторы с разной направленностью значимости и позволяет в целом характеризовать ситуацию. Выполненный расчет суммарной оценки по классу II «Новообразования» за 2007–2016 годы показывает на тенденцию к улучшению в Тульской области.

Abstract

In article is offered one of the methods total (generalizing) of the estimation to mortality of the population on example of the monitoring to mortality in Tula region. As source to information was used register to mortality, in the base which are accumulated and верифицированы events of the deaths of the population Tula region with 2007 on 2016. Validity to information was provided built-in in register by software programs, methods and, first of all, external module of the automatic determination of the initial reason to



deaths. The Proposed method of the total estimation to mortality of the population unites three factors: share deceased, estimation on average life expectancy and estimation not linearity speakers to mortality. From executed on Tula region payment is seen that total estimation greatly changes ranking the classes ICD-10 on its value. So mortality from diseases organ digestions approximately сравнялась with new formations: for mans small above, but for woman's small below. Herewith follows to notice that total estimation powerfully depends on весовых factor. For this reason, the values these weight factor follows to install on the grounds of careful expert estimation. The Offered method of the total estimation to mortality of the population takes into account the factors with miscellaneous by directivity to value and allows as a whole to characterize the situation. The Executed payment of the total estimation on class II "Neoplasm's" for 2007–2016 shows on trend to improvement in Tula region.

Ключевые слова: анализ, смертность, продолжительность жизни.

Keywords: analysis, mortality, life expectancy.

Введение

В анализе смертности достаточно часто используются такие оценочные факторы, как число умерших (включая умерших в раннем возрасте) и средняя продолжительность жизни. В разрезе классов эта информация обладает высокой востребованностью для организаторов здравоохранения. По отдельности эти факторы часто дают оценку разной направленности. Например, число умерших от болезней органов пищеварения значительно меньше умерших от болезней системы кровообращения, однако средняя продолжительность жизни умерших от болезней системы кровообращения заметно выше, чем средняя продолжительность жизни умерших от болезней органов пищеварения.

Цель

Целью настоящей работы является разработка метода суммарной оценки смертности, объединяющий ряд характеризующих смертность факторов.

Задачи разработки:

1. Выбор факторов для суммарной оценки смертности.
2. Оценить предложенную суммарную оценку на расчетах смертности по трем классам МКБ-Х: II, IX, XI.
3. Оценить влияние составляющих суммарной оценки.

Объект, методы и средства исследования

В качестве источника информации был использован региональный регистр смертности **MedSS**, в базе которого накоплены и верифицированы 259191 случай смерти населения в Тульской области с 2007 года по 2016 год [Вайсман и др., 2010; Вайсман и др., 2001; Хадарцев и др., 2006; Хромушин и др., 2003; Хромушин, 2005; Хромушин, 2006; Хромушин и др., 2010; Хромушин и др., 2012]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем **ACME** (CDC, USA) автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [Погорелова, 2004; Погорелова и др., 2003; Стародубов и др., 2002; Хромушин и др., 2005; Хромушин и др., 2006; Хромушин и др., 2011; Хромушин и др., 2012; Хромушин, Хадарцев, Дайльнев и др., 2014; Хромушин, Хадарцев, Андреева и др., 2014; Хромушин и др. 2017]. Регистр смертности **MedSS** был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [Погорелова и др., 2003; Стародубов и др., 2002]. Для анализа смертности, в том числе средней продолжительности жизни, была создана специальная программа **AnMedSSk** [Китанина, 2016]:



Рис. 1. Внешний вид программы AnMedSSk

Fig. 1. Exterior of the program AnMedSSk

Предлагаемый метод суммарной оценки смертности населения объединяет три фактора:

1. Доля умерших: $D = \frac{C}{V}$, где

C – число умерших по анализируемому классу МКБ-X;

V – число умерших по всем классам МКБ-X.

2. Оценка по средней продолжительности жизни: $S = \frac{T}{P}$, где

T – средняя продолжительность жизни по всем классам МКБ-X;

P – средняя продолжительность жизни по анализируемому классу МКБ-X.

3. Оценка нелинейности динамики смертности: R – доля умерших лиц, не доживших до 50 лет [4].

Суммарная оценка с учетом экспертной доленой оценки:

$$Y = \frac{k_1 D + k_2 S + k_3 R}{k_1 + k_2 + k_3}, \text{ где}$$

k_i – весовой коэффициент.

Значения весовых коэффициентов можно выбирать по любой шкале. Для рассматриваемых случаев $k_1 + k_2 + k_3 = 1$.

Чем выше значение Y , тем более высокая значимость анализируемого класса МКБ-X.

Оценим предложенную суммарную оценку на расчетах смертности по трем классам МКБ-X:

- новообразования (класс II);
- болезни органов пищеварения (класс XI);
- болезни системы кровообращения (класс IX).

При этом авторами приняты следующие значения весовых коэффициентов, учитывающих важность факторов: $k_1=0.6$; $k_2=0.1$; $k_3=0.3$.

Таблица 1

Table. 1

Расчет суммарной оценка смертности населения Тульской области в 2007–2016 годах

Calculation total estimation to mortality of the population Tula region in 2007–2016

Факторы	Класс II			Класс XI			Класс IX		
	Все	М	Ж	Все	М	Ж	Все	М	Ж
С	37758	19857	17901	12894	7320	5574	141190	60751	80438



Окончание табл. 1

V	259191	126999	132190	259191	126999	132190	259191	126999	132190
T	68.962	62.752	74.929	68.962	62.752	74.929	68.962	62.752	74.929
P	67.241	65.909	68.719	58.635	54.99	63.421	74.008	67.961	78.576
R	0.07622	0.07161	0.08134	0.30115	0.36421	0.21834	0.06257	0.10953	0.0271
k1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
k2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
k3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Y	0.2128313	0.210506	0.21469	0.2378056	0.257961	0.208947	0.438793	0.412209	0.46859
C*k1/V	0.087406	0.093813	0.081251	0.029848	0.034583	0.0253	0.32684	0.287015	0.365102
T*k2/P	0.1025595	0.09521	0.109037	0.117612	0.114115	0.118145	0.093182	0.092335	0.095359
R*k3	0.022866	0.021483	0.024402	0.090345	0.109263	0.065502	0.018771	0.032859	0.00813

В представленных таблицах 1 и 2 указаны слагаемые суммарной оценки Y: $C \cdot k_1/V$; $T \cdot k_2/P$; $R \cdot k_3$ с учетом того, что в данных примерах $k_1 + k_2 + k_3 = 1$.

Кроме того, выполнен расчет суммарной оценки смертности по классу II (2007–2016 годы):

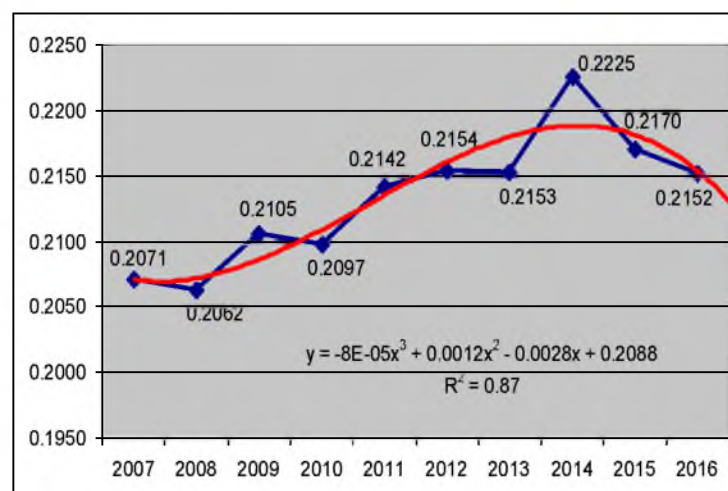


Рис. 2. Суммарная оценка смертности по классу II «Новообразования» с линией тренда
Fig. 2. Total estimation to mortality on class «Neoplasms» with line trend

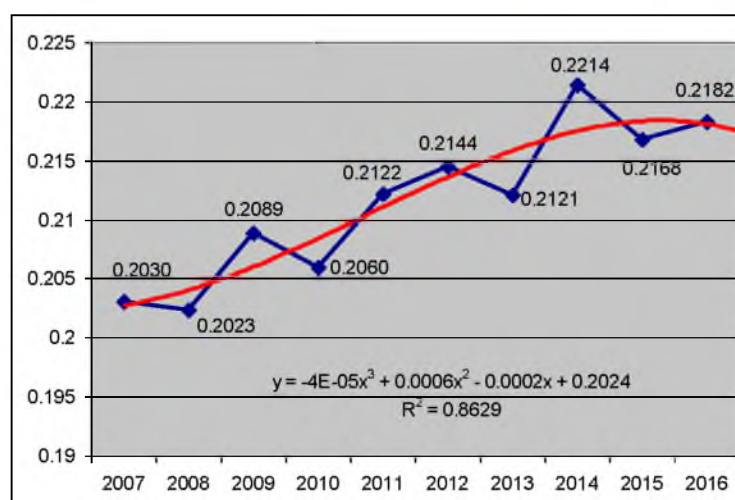


Рис. 3. Суммарная оценка смертности по классу II «Новообразования» с линией тренда
для мужчин
Fig. 3. Total estimation to mortality on class «Neoplasm`s» with line trend for mans

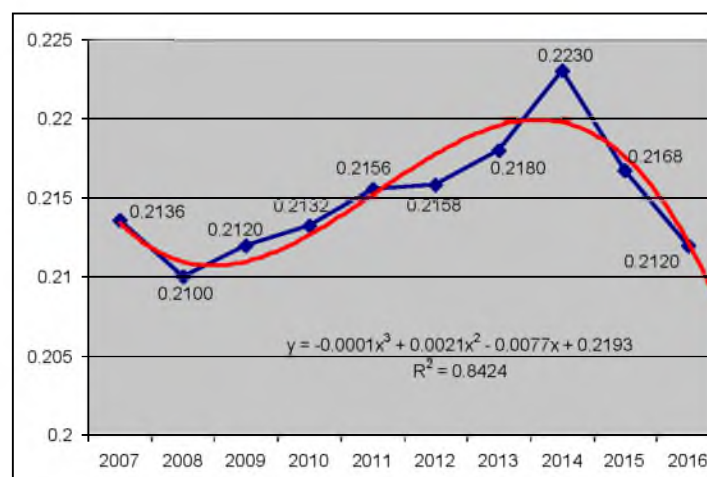


Рис. 4. Суммарная оценка смертности по классу II «Новообразования» с линией тренда для женщин

Fig. 4. Total estimation to mortality on class «Neoplasm's» with line trend for woman's

Таблица 2
Table 2

Динамика составляющих суммарной оценки по классу II «Новообразования»
Track record forming total estimation on class II «Neoplasm's»

Составляющие	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
мужчины										
C*k1/V	0.08269	0.08456	0.09170	0.08941	0.09393	0.09813	0.09986	0.10312	0.10158	0.10218
T*K2/P	0.09350	0.09461	0.09431	0.09500	0.09551	0.09495	0.09541	0.09627	0.09676	0.09690
R*k3	0.02685	0.02313	0.02286	0.02156	0.02273	0.02136	0.01678	0.02200	0.01841	0.01917
женщины										
C*k1/V	0.07666	0.07355	0.07634	0.07765	0.08386	0.08311	0.08769	0.08927	0.08608	0.08032
T*K2/P	0.10741	0.10819	0.10845	0.10971	0.10907	0.10911	0.10979	0.10963	0.10928	0.11029
R*k3	0.02949	0.02827	0.02721	0.02587	0.02263	0.02361	0.02053	0.02412	0.02142	0.02134

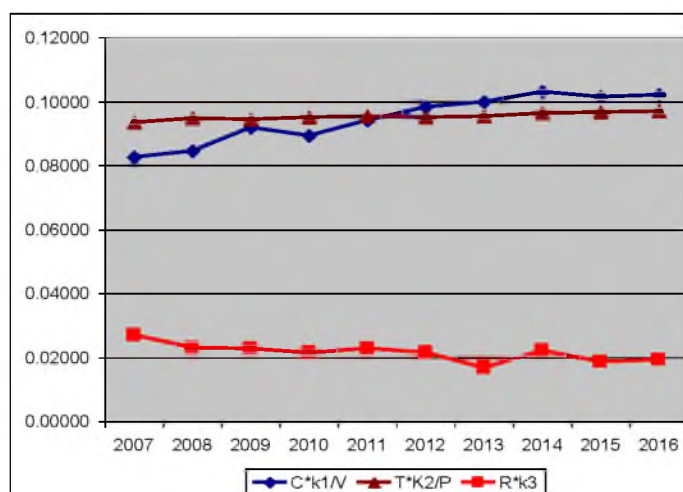


Рис. 5. Динамика составляющих суммарной оценки по классу II «Новообразования» для мужчин

Fig. 5. Track record forming total estimation on class II «Neoplasm's» for mans

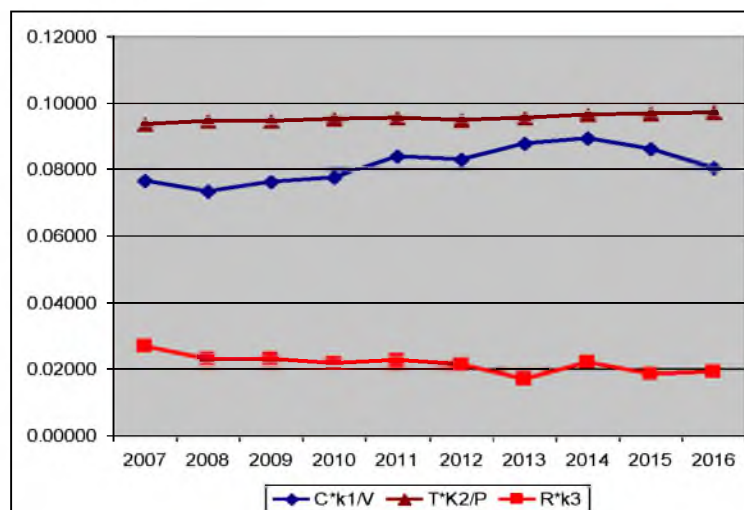


Рис. 6. Динамика составляющих суммарной оценки по классу II «Новообразования» для женщин

Fig. 5. Track record forming total estimation on class II «Neoplasm's» for woman's

Обсуждение результатов

Из представленных расчетов видно, что суммарная оценка существенно меняет ранжирование классов МКБ-Х по своей значимости. Так, смертность от болезней органов пищеварения примерно сравнялась с новообразованиями: для мужчин незначительно выше, а для женщин незначительно ниже. При этом следует заметить, что суммарная оценка сильно зависит от весовых коэффициентов. По этой причине их величины следует устанавливать на основании тщательной экспертной оценки.

Влияние составляющих суммарной оценки можно проследить по его составляющим в табл. 1.

Каждый из трех выбранных факторов (D, S, R) по отдельности обладают высокой значимостью в оценке смертности, в частности:

- в структуре смертности доля умерших по анализируемому классу МКБ-Х часто используется, что позволяет нам установить наибольшее значение весового коэффициента k_1 ;
- средняя продолжительность жизни также является важным фактором, указывающим на риск преждевременной смерти;
- нелинейность кривой дожития непосредственно характеризует преждевременную смерть в 50-летней точке.

Последний фактор позволяет оценивать степень отклонения кривой дожития от прямой линии. Чем больше прогиб кривой дожития, тем лучше: меньше умирают в раннем возрасте. Для более точной оценки можно использовать метод, изложенный в статье [Хромушин, 2012]. В данном случае используется простой вариант: оценка в 50-летней точке.

На рис. 2 представлена динамика изменения суммарной оценки по классу II «Новообразования», из которой с высокой достоверностью аппроксимации видна небольшая тенденция к улучшению ситуации при размахе изменения от минимального (2008 г.) до максимального (2014 г.) значений примерно равным 7%.

На рис. 3 и 4 представлена динамика изменения суммарной оценки по классу II «Новообразования» отдельно для мужчин и женщин, которые заметно отличаются друг от друга. Из этих рисунков видно, что для мужчин ситуация из года в год медленно ухудшается (за исключением последнего года), а для женщин динамика носит волнообразный характер с тенденцией к улучшению за последние три года.

В табл. 2 и на рис. 5 и 6 представлена динамика составляющих суммарной оценки по классу II «Новообразования» отдельно для мужчин и женщин. Из них видно, что наибольшее влияние имеет оценка по средней продолжительности жизни и доля умерших по анализируемому классу МКБ-Х.



Предложенный метод можно использовать для оценки блока рубрик внутри анализируемого класса МКБ-Х. В этом случае необходимо значения V и T брать не по всем классам, а только по анализируемому классу. При этом значения C, P и R следует брать по анализируемому блоку.

Выводы

1. Предложенный метод суммарной оценки смертности населения учитывает факторы с разной направленностью значимости и позволяет в целом характеризовать ситуацию.
2. Коэффициенты значимости для метода суммарной оценки смертности населения следует устанавливать на основании экспертной оценки.
3. Выполненный расчет суммарной оценки по классу II «Новообразования» за 2007–2016 годы показывает на тенденцию к улучшению (в основном за счет женщин).

Список литературы References

1. Вайсман Д.Ш., Никитин С.В., Хромушин В.А. 2010. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ N2010612611 MedSS. Регистрация в Реестре программ для ЭВМ 15.04.2010 г. по заявке № 2010610801 от 25.02.2010 г.
Vaysman D.S., Nikitin S.V., Khromushin V.A. 2010. Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM N2010612611 MedSS [The certificate of registration of the computer N2010612611 MedSS]. Registratsiya v Reestre programm dlya EVM 15.04.2010 g. po zayavke № 2010610801 ot 25.02.2010 g. (in Russian)
2. Вайсман Д.Ш., Погорелова Э.И., Хромушин В.А. 2001. О создании автоматизированной комплексной системы сбора, обработки и анализа информации о рождаемости и смертности в Тульской области. Вестник новых медицинских технологий. 4:80–81.
Vaysman D.S., Pogorelova E.I., Khromushin V.A. 2001. O sozdanii avtomatizirovannoy kompleksnoy sistemy sbora, obrabotki i analiza informatsii o rozhdaemosti i smertnosti v Tul'skoy oblasti [On the creation of an integrated automated system for collecting, processing and analyzing information on births and deaths in the Tula region]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 4:80–1. (in Russian)
3. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Кельман Т.В. 2016. Средняя продолжительность жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения в 2007–2015 годах. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. № 3. Публикация 1–3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-3.pdf> (дата обращения: 23.08.2016). DOI:10.12737/21277. С. 24–29.
Kitanina K.Y., Khromushin V.A., Kel'man T.V. 2016. Srednyaya prodolzhitel'nost' zhizni nasele-niya Tul'skoy oblasti s boleznyami organov pishchevareniya v 2007–2015 godakh [The average life expectancy of Tula region with diseases of the digestive system in 2007–2015]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. [cited 2016 Aug 23];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-3.pdf>. DOI:10.12737/21277. (in Russian)
4. Ластовецкий А.Г., Хромушин В.А., Китанина К.Ю. 2016. Анализ смертности населения Тульской области по динамике возрастного дожития. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. № 3. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-2.pdf> (дата обращения: 23.08.2016). DOI:10.12737/21279.
Lastovetskiy A.G., Khromushin V.A., Kitanina K.Y. 2016. Analiz smertnosti naseleniya Tul'skoy oblasti po dinamike voznrastnogo dozhitiya [Analysis of people's mortality in the tula region according to the dynamics of the age survival]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. [cited 2016 Aug 23];3. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-2.pdf>. DOI:10.12737/21279. (in Russian)
5. Погорелова Э.И. 2004. Научное обоснование системы мероприятий повышения достоверности статистики смертности населения. Автореферат кандидата медицинских наук. М.: ЦНИИ организации и информатизации Министерства здравоохранения РФ, 24 с.
Pogorelova E.I. 2004. Nauchnoe obosnovanie sistemy meropriyatiy povysheniya dostovernosti statistiki smertnosti naseleniya [Scientific substantiation of a system of measures enhancing the reliability of mortality statistics] [dissertation]. Moscow (Moscow region): TsNII organizatsii i informatizatsii Ministerstva zdravookhraneniya RF; (in Russian)
6. Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Стародубов В.И., Мелехина Л.Е., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.А., Мельников В.А., Дегтерева М.И., Одинцова И.А., Корчагин Е.Е., Ви-



ноградов К.А. 2003. Разработка системы мероприятий для совершенствования использования статистических данных о смертности населения Российской Федерации. Отчет о НИР № 1AX202. Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ. 34 с.

Pogorelova E.I., Sekrieru E.M., Starodubov V.I., Melekhina L.E., Notson F.K., Khromushin V.A., Vaysman D.S., Mel'nikov V.A., Degtereva M.I., Odintsova I.A., Korchagin E.E., Vinogradov K.A. 2003. Zaklyuchitel'nyy nauchnyy doklad «Razrabotka sistemy meropriyatiy dlya sovershenstvovaniya ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya Rossiyskoy Federatsii (Mezhdunarodnyy issledovatel'skiy proekt 1AKh202)» [The final research report "Development of a system of measures to improve the use of statistical data on the population of the Russian Federation mortality"]. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF. (in Russian)

7. Стародубов В.И., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Цыбульская И.С., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.А., Шибков Н.А., Соломонов А.Д. 2002. Заключительный научный доклад "Усовершенствование сбора и использования статистических данных о смертности населения в Российской Федерации (Международный исследовательский проект ZAD913)". Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ. 59 с.

Starodubov V.I., Pogorelova E.I., Sekrieru E.M., Tsybul'skaya I.S., Notson F.K., Khromushin V.A., Vaysman D.A., Shibkov N.A., Solomonov A.D. 2002. Zaklyuchitel'nyy nauchnyy doklad «Usovershenstvovanie sbora i ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya v Rossiyskoy Federatsii (Mezhdunarodnyy issledovatel'skiy proekt ZAD913)» [The final research report "Improving the collection and use of statistics on mortality in the Russian Federation"]. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF. (in Russian)

8. Хадарцев А.А., Яшин А.А., Еськов В.М., Агарков Н.М., Кобринский Б.А., Фролов М.В., Чухраев А.М., Гондарев С.Н., Хромушин В.А., Каменев Л.И., Валентинов Б.Г., Агаркова Д.И. 2006. Информационные технологии в медицине: Монография. Тула: ТулГУ. 272 с.

Khadartsev A.A., Yashin A.A., Es'kov V.M., Agarkov N.M., Kobrinskiy B.A., Frolov M.V., Chukhraev A.M., Gondarev S.N., Khromushin V.A., Kamenev L.I., Valentinov B.G., Agarkova D.I. 2006. Informatsionnye tekhnologii v meditsine [Information technologies in medicine]. Monografiya. Tula: TulGU. (in Russian)

9. Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш. 2003. Мониторинг смертности с международной сопоставимостью данных. В сборнике тезисов докладов научно-практической конференции "Современные инфокоммуникационные технологии в системе охраны здоровья". С.122.

Khromushin V.A., Vaysman D.Sh. 2003. Monitoring smertnosti s mezhdunarodnoy sopostavimost'yu dannykh [Monitoring mortality with internationally comparable data]. V sbornike tezisev dokladov nauchnoprakticheskoy konferentsii "Sovremennyye infokommunikatsionnye tekhnologii v sisteme okhrany zdorov'ya". (in Russian)

10. Хромушин В.А. 2005. Методология обработки информации медицинских регистров. Тула. 120 с.

Khromushin V.A. 2005. Metodologiya obrabotki informatsii meditsinskikh registrov [Methodology of data processing of medical registers]. Tula. Russian.

11. Хромушин В.А., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. 2005. Возможности дополнительного повышения достоверности данных по смертности населения. Вестник новых медицинских технологий. 12(2): 95–96.

Khromushin V.A., Pogorelova E.I., Sekrieru E.M. 2005. Vozmozhnosti dopolnitel'nogo povysheniya dostovernosti dannykh po smertnosti naseleniya [Opportunities to further improve the reliability of data on mortality]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 12 (2):95–6. (in Russian)

12. Хромушин В.А., Никитин С.В., Вайсман Д.Ш., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. 2006. Повышение достоверности кодирования внешних причин смерти. Вестник новых медицинских технологий. 13 (1):147–148.

Khromushin V.A., Nikitin S.V., Vaysman D.S., Pogorelova E.I., Sekrieru E.M. 2006. Povyshenie dostovernosti kodirovaniya vneshnikh prichin smerti [Increasing the reliability of the coding of external causes of death]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 13(1):147–8. (in Russian)

13. Хромушин В.А. 2006. Системный анализ и обработка информации медицинских регистров в регионах. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Тула: Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий. 339 с.

Khromushin V.A. 2006. Sistemnyy analiz i obrabotka informatsii meditsinskikh registrov v regionakh [System analysis and data processing of health registers in the regions] [dissertation]. Tula (Tula region): Nauchno-issledovatel'skiy institut novykh meditsinskikh tekhnologiy. (in Russian)

14. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Бучель В.Ф., Хромушин О.В. 2010. Алгоритмы и анализ медицинских данных: Учебное пособие. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 123 с.



Khromushin V.A., Khadartsev A.A. 2010. Buchel' VF, Khromushin OV. Algoritmy i analiz meditsinskih dannykh [Algorithms and analysis of medical data]. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo «Tul'skiy poligrafist». (in Russian)

15. Хромушин В.А., Хадарцева К.А., Копырин И.Ю., Хромушин О.В. 2011. Метод аналитического тестирования в верификации данных медицинских регистров. Вестник новых медицинских технологий. 4: 252–253.

Khromushin V.A., Khadartseva K.A., Kopyrin I.Y., Khromushin O.V. 2011. Metod analiticheskogo testirovaniya v verifikatsii dannykh meditsinskih registrov [The method of analytical testing to verify the medical register data]. Vestnik novykh meditsinskih tekhnologiy. 4: 252–3. (in Russian)

16. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. 2012. Анализ смертности населения. Методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ. 20 с.

Khromushin V.A., Kitanina K.Y., Dail'nev V.I. 2012. Analiz smertnosti naseleniya [Analysis of mortality]. Metodicheskie rekomendatsii. Tula: Izd-vo TulGU. (in Russian)

17. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. 2012. Кодирование множественных причин смерти. Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ. 60 с.

Khromushin V.A., Kitanina K.Y., Dail'nev V.I. 2012. Kodirovanie mnozhestvennykh prichin smerti [Coding of multiple causes of death]. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo TulGU. (in Russian)

18. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Дайльнев В.И., Ластовецкий А.Г. 2014. Принципы реализации мониторинга смертности на региональном уровне. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. № 1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>. (дата обращения: 26.08.2014). DOI:10.12737/5610.

Khromushin V.A., Khadartsev A.A., Dail'nev V.I., Lastovetskiy A.G. 2014. Printsipy realizatsii monitoringa smertnosti na regional'nom urovne [Principles of implementation of the monitoring, at the regional level of mortality]. Vestnik novykh meditsinskih tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. [cited 2014 Aug 26]; 1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>. DOI:10.12737/5610.

19. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Андреева Ю.В., Ластовецкий А.Г. 2014. Оценка смертности населения Тульской области. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. № 1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4898.pdf>. (дата обращения: 26.08.2014). DOI:10.12737/5611.

Khromushin V.A., Khadartsev A.A., Andreeva Y.V., Lastovetskiy A.G. 2014. Otsenka smertnosti naseleniya Tul'skoy oblasti [Assessment of mortality Tula region]. Vestnik novykh meditsinskih tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. [cited 2014 Aug 26]; 1 [about 8 p.]. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4898.pdf>. DOI:10.12737/5611. (in Russian)

20. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Китанина К.Ю., Ластовецкий А.Г. 2017. Аналитическое тестирование мониторинга смертности в Тульской области. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. № 2. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-1.pdf> (дата обращения: 11.04.2017). DOI:10.12737/article_59099c2c192a68.18440961.

Khromushin V.A., Khadartsev A.A., Kitanina K.Y., Lastovetskiy A.G. 2017. Analiticheskoe testirovanie monitoringa smertnosti v Tul'skoy oblasti [Analytical testing of mortality monitoring in tula region]. Vestnik novykh meditsinskih tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 April 11]; 2. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-1.pdf>. DOI:10.12737/article_59099c2c192a68.18440961. (in Russian)

21. Хромушин О.В. 2012. Способ выделения главных результирующих составляющих в алгебраической модели конструктивной логики. Вестник новых медицинских технологий. Электронный журнал. Тула: ТулГУ. № 1, публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/3966.pdf> (дата обращения: 07.02.2012).

Khromushin O.V. 2012. Sposob vydeleniya glavnykh rezul'tiruyushchikh sostavlyayushchikh v algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [A method for isolating the main components in the resulting algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskih tekhnologiy (Elektronnyy zhurnal). [cited 2012 May 15]; 1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/3966.pdf>. (in Russian)